

矿物加工工程专业本科人才培养方案（2019 版）

学科门类：工学 专业类：矿业类 专业代码：081503

学位类型：工学学士学位 标准学制：4 年

特别说明：

一、专业介绍

1、培养目标

立足西部，面向全国，培养具有良好的人文学术和工程素养，系统掌握矿物加工工程生产、设计、研发及管理等方面的基本理论、专业知识和应用能力，获得作为矿物加工工程领域内工程师的基本工程训练，具有创新精神、实践能力和国际视野的工程技术人才。为独立从事矿物加工工程设计、应用研究和生产管理打下坚实基础，希望成长为设计、生产、科研岗位的技术骨干或管理者。

矿物加工工程专业期望毕业生 5 年内达到以下目标：

- （1）具有良好的人文社会科学素养和职业道德；
- （2）系统掌握矿物加工工程专业的基础理论（涉及本专业所需的数学及自然科学知识）；
- （3）具备矿物加工工程专业工程基础知识和专业知识，具有综合应用知识进行工程设计、生产、运营管理以及科学研究并解决本专业复杂工程问题的能力；
- （4）在资源分离科学与工程、矿物材料与资源综合利用等方面具有适应社会发展需求的就业竞争力；
- （5）具有创新意识、实践能力、团队合作精神、良好的沟通交流能力；
- （6）具有跨文化交流及终身学习能力。

2. 毕业要求

本专业学生通过 4 年学习，毕业时须具备以下几个方面的知识和能力：

- （1）工程知识：能够将数学、自然科学、矿物加工工程基础和专业知识用于解决矿物加工工程领域的复杂工程问题。
- （2）问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的原理，识别、表达、

并通过文献研究分析矿物加工工程问题，以获得有效结论。

(3) 设计/开发解决方案：能够设计针对矿物加工工程问题的解决方案，设计满足金属非金属资源安全、绿色、经济和高效分选的主要审查要素、环节和工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素。

(4) 研究：能够基于相关学科原理并采用科学方法对矿物加工复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析解释数据、并通过信息综合得到有效的结论。

(5) 使用现代工具：能够针对矿物加工复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对矿物加工工程相关问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

(6) 工程与社会：能够基于矿物加工工程背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

(7) 环境和可持续发展：能够理解和评价针对矿物加工工程复杂工程问题的实践对环境、社会可持续发展的影响。

(8) 职业规范：具有较好的人文社会科学素养和较强的社会责任感，能够在矿物加工工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

(9) 个人和团队：能够在矿物加工工程相关学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

(10) 沟通：能够就矿物加工工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

(11) 项目管理：理解并掌握矿物加工工程管理原理与经济决策方法，并能在相关学科环境中应用。

(12) 终身学习：对终身学习有正确认识，具有不断学习和适应发展的能力。

本专业毕业要求与国家工程教育认证标准中的 12 项基本要求对应，达到全覆盖。

表 1 本专业毕业要求与工程认证通用标准毕业要求的覆盖关系

	标准 1	标准 2	标准 3	标准 4	标准 5	标准 6	标准 7	标准 8	标准 9	标准 10	标准 11	标准 12
毕业要求 1	√											
毕业要求 2		√										
毕业要求 3			√									
毕业要求 4				√								
毕业要求 5					√							
毕业要求 6						√						
毕业要求 7							√					
毕业要求 8								√				
毕业要求 9									√			
毕业要求 10										√		
毕业要求 11											√	
毕业要求 12												√

3、毕业要求对培养目标的支撑

本专业的毕业要求通过各种教学环节实现，进而支持培养目标的达成，毕业要求与专业培养目标之间的支撑关系如表 2 所示。

表 2 毕业要求与培养目标之间的矩阵关系

	培养目标 1 人文社会科学素养和职业道德	培养目标 2 系统掌握矿物加工工程专业的基础理论	培养目标 3 解决矿物加工工程领域复杂工程问题的能力	培养目标 4 具有适应社会发展需求的就业竞争力	培养目标 5 具有创新意识、实践能力、团队合作精神、良好的沟通交流能力	培养目标 6 具有跨文化交流及终身学习能力
--	----------------------	--------------------------	----------------------------	-------------------------	-------------------------------------	-----------------------

毕业要求 1 工程知识		√	√			
毕业要求 2 问题分析		√	√			
毕业要求 3 设计/开发解决方案			√			
毕业要求 4 研究			√	√		
毕业要求 5 使用现代工具					√	
毕业要求 6 工程与社会			√	√		
毕业要求 7 环境和可持续发展				√		
毕业要求 8 职业规范	√					
毕业要求 9 个人和团队					√	
毕业要求 10 沟通					√	√
毕业要求 11 项目管理				√		
毕业要求 12 终身学习						√

4、课程体系对毕业要求的支撑

对于每一项毕业要求及其对应的指标点，所支撑课程及其对应的权重，见表 2-表 13。

毕业要求 1. 能够将数学、自然科学、矿物加工工程基础和专业知用于解决矿物加工工程领域的复杂工程问题。

表 3 毕业要求指标点分解及课程对应矩阵（毕业要求 1）

毕业指标点	支撑课程	权重
1.1 掌握用于解决矿物加工工程中数值分析、流程计算等问题的数学知识。	高等数学（I 1、I 2）	M
	线性代数	M
	概率论与数理统计	M
1.2 掌握用于解决矿物加工工程中模型建立、参数测定、数据采集等问题的自然科学知识。	大学物理 1, 2	M
	工程力学	L

	大学计算机基础	L
1.3 掌握用于解决矿物加工工程中矿物性质、药剂研发、工艺优化等问题的化学基础知识。	无机化学 I 1 有机化学 I 物理化学 B 表面与胶体化学	H H H H
1.4 掌握用于解决矿物加工工程中电子与机械等问题的工程基础知识。	电工电子技术 机械设计基础 机械设计基础课程设计 工程制图基础 采矿概论	L M L L L
1.5 掌握用于解决矿物加工工程中矿物加工方法与工艺、环境保护等问题的专业知识。	矿石学 矿物粉碎工程 矿物物理分选 矿物表面化学分选 化学选矿 固液分离	H H H H H H

毕业要求 2. 能够应用数学、自然科学和工程科学的原理，识别、表达、并通过文献研究分析矿物加工工程问题，以获得有效结论。

表 4 毕业要求指标点分解及课程对应矩阵（毕业要求 2）

毕业指标点	支撑课程	权重
2-1 掌握应用数学、自然科学和工程科学分析和解决矿物加工工程问题的基本理论。	高等数学（I 1、I 2）	H
	线性代数	L
	大学物理 1, 2	M
	大学物理实验 1, 2	H
	流体力学Ⅲ	H
	工程力学	H
	现代分析测试技术	M
	采矿概论	L
	专业导论	M
2-2 掌握用于分析与解决矿物加工过程中工艺与机制、药剂与设备等问题的能力。	矿石学	L
	矿物物理分选	L
	矿物表面化学分选	M
	化学选矿	M
	冶金概论	M
	黄金选冶	H
	固液分离	M

2-3 掌握分析与解决矿物加工过程中复杂工程问题的工艺设计方法与科学实验的能力。	矿石可选性研究 选矿厂工艺设计 非金属矿物加工实验 铁矿石试验设计 矿物加工实验研究 矿物加工前沿技术	M L H H M M
2-4 掌握用于分析与解决矿物加工过程中技术经济与资源综合利用等问题的能力。	矿业技术经济 资源微生物技术 矿产资源综合利用 功能矿物材料	L L M M
2-5 具有查阅并运用文献表达和分析解决矿物加工复杂工程问题的文献检索能力。	大学计算机基础 文献检索与科技论文写作训练 毕业设计	M M M

毕业要求 3. 能够设计针对矿物加工工程问题的解决方案，设计满足金属非金属资源安全、绿色、经济和高效分选的主要审查要素、环节和工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素。

表 5 毕业要求指标点分解及课程对应矩阵（毕业要求 3）

毕业指标点	支撑课程	权重
3-1 能够设计在矿物加工过程中的环境保护、社会可持续发展等方面的解决方案，体现创新意识。	无机化学实验 1, 2 创新创业基础 矿山环境工程 矿物加工前沿技术 资源微生物技术 矿产资源综合利用 选矿机械	H M L L M L L
3-2 能够设计各种资源赋存条件下的矿物加工工艺流程、药剂选择及建设与施工方案。	工程制图基础 计算机基础与实践 计算机程序设计基础 线性代数 有机化学 I 概率论与数理统计 电工电子技术 物理化学 B 表面与胶体化学 工程力学 矿物加工工程施工技术	M L L L M H H M M M M
3-3 能够设计各种资源赋存条件下的矿物加工技术方案，满足金属非金属资源安全、绿色、经济和高效分选的要求。	矿石学 矿物粉碎工程 矿物物理分选	L M M

	矿物表面化学分选 烧结球团学 化学选矿 冶金概论 非金属矿物加工实验 矿物加工工程综合实验 现代分析测试技术 矿物加工实验研究 矿石可选性研究	M H L H M L L H M
3-4 能够设计矿物加工选别方法、工艺过程及相关设备配置与厂房布置。	机械设计基础 机械设计基础课程设计 选矿厂工艺设计 选矿厂工艺设计课程设计 矿物加工过程检测与控制 铁矿石试验设计 选矿厂设计 CAD 毕业设计	M L M H H H M H
3-5 能够理解矿物加工工程实践的社会、健康、安全、法律、文化及环境因素的意识 and 理念。	中国近代史纲要 思想道德修养与法律基础 形势与政策 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	L M M L

毕业要求 4. 能够基于相关学科原理并采用科学方法对矿物加工复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析解释数据、并通过信息综合得到有效的结论。

表 6 毕业要求指标点分解及课程对应矩阵（毕业要求 4）

毕业指标点	支撑课程	权重
4-1 能够独立完成实验方案设计，正确的采集、整理实验数据，并对实验结果分析和处理。	无机化学 I 1	M
	无机化学 I 2	M
	流体力学 III	L
	铁矿石试验设计	M
	文献检索与科技论文写作训练	L
	现代分析测试技术	H
	矿物加工实验研究	M
4-2 能够研究并确定各种赋存条件下矿物资源可选性方案、选矿方法与工艺过程。	矿产资源综合利用	L
	矿石可选性研究	H
	黄金选冶	L
	矿物加工工程综合实验	M
	矿物加工前沿技术	H
	非金属矿深加工(双语)	M
	烧结球团学	L
功能矿物材料	H	

	计算机基础与实践	M
	计算机程序设计基础	M

毕业要求 5. 能够针对矿物加工复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对矿物加工工程相关问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

表 7 毕业要求指标点分解及课程对应矩阵（毕业要求 5）

毕业指标点	支撑课程	权重
5-1 具备运用网络搜索工具等现代信息技术进行本专业复杂工程问题文献检索、资料查询的能力。	工程制图基础	H
	无机化学实验	L
	大学物理实验	M
	概率论与数理统计	L
	电工电子技术	M
	文献检索与科技论文写作训练	H
	矿物加工工程专业英语	L
	选矿机械	H
	毕业设计（论文）	M
5-2 能够根据本专业研发与设计需要，选择合适的分析和测试手段与现代工程工具，包括对本专业复杂工程问题的分析与试验，并能够理解其局限性。	计算机基础与实践	H
	计算机程序设计基础	H
	机械设计基础课程设计	H
	矿物粉碎工程	L
	选矿厂工艺设计课程设计	L
	矿物加工过程检测与控制	M
	选矿数学模型	H
	现代分析测试技术	H
	选矿厂设计 CAD	H
	功能矿物材料	M

毕业要求 6. 能够基于矿物加工工程背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

表 8 毕业要求指标点分解及课程对应矩阵（毕业要求 6）

毕业指标点	支撑课程	权重
6-1 能够基于矿物加工工程背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。	中国近代史纲要	L
	思想道德修养与法律基础	M
	矿业技术经济	H
	形式与政策	L
	马克思主义基本原理	L
	创新创业基础	L
	企业管理	L

	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 专业导论	L L
6-2 能够基于矿物加工工程背景知识合理分析应承担的责任。	矿山环境工程 矿产资源综合利用 选矿厂工艺设计 认识实习 生产实习	M M H L L

毕业要求 7. 能够理解和评价针对矿物加工工程复杂工程问题的实践对环境、社会可持续发展的影响。

表 9 毕业要求指标点分解及课程对应矩阵 (毕业要求 7)

毕业指标点	支撑课程	权重
7-1 能够理解和评价复杂矿物加工生产实践对环境、社会可持续发展影响的化学知识	无机化学 I (1-2)	M
	有机化学 I	M
	物理化学 B	M
	表面与胶体化学	L
7-2 能够理解和评价复杂矿物加工生产实践对环境、社会可持续发展影响的专业基础知识	矿物粉碎工程	L
	矿物表面化学分选	L
	化学选矿	M
	固液分离	L
7-3 能够理解和评价复杂矿物加工生产实践对环境、社会可持续发展影响的专业拓展知识	烧结球团学	M
	非金属矿深加工(双语)	H
	矿物加工过程检测与控制	L
	选矿数学模型	L
	黄金选冶	M
	矿山环境工程	H
	冶金概论	L
	矿物加工前沿技术	L
	资源微生物技术	H
	矿产资源综合利用	H
功能矿物材料	L	
7-4 能够理解和评价复杂矿物加工生产实践对环境、社会可持续发展影响的科学实验与工艺设计方法。	铁矿石试验设计	L
	矿物加工实验研究	L
	选矿厂工艺设计	L

毕业要求 8. 具有较好的人文社会科学素养和较强的社会责任感，能够在矿物加工工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

表 10 毕业要求指标点分解及课程对应矩阵 (毕业要求 8)

毕业指标点	支撑课程	权重
8-1 具有正确的人文社会科学素养。	思想道德修养与法律基础	H
	大学生就业指导与创业教育	L
	军事理论	L
	军事技能	L
8-2 遵守矿物加工工程职业道德规范，具备职业道德素养。	文献检索与科技论文写作训练	L
	形势与政策	H
	矿石环境工程	L
	专业导论	H
	认识实习	M
	生产实习	H
	毕业实习	H

毕业要求 9. 能够在矿物加工工程相关学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

表 11 毕业要求指标点分解及课程对应矩阵（毕业要求 9）

毕业指标点	支撑课程	权重
9-1 具有团队意识，能够在团队中发挥作用。	大学体育	M
	军事理论	H
	军事技能	H
	矿物加工实验研究	M
	无机化学实验 1	M
	生产实习	M
	毕业实习	M
9-2 具有一定的沟通协调和组织管理能力，能做好自己承担的角色。	大学英语	L
	军事理论	H
	创新创业基础	M
	矿物加工实验研究	M
	非金属矿实验	M

毕业要求 10. 能够就矿物加工工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

表 12 毕业要求指标点分解及课程对应矩阵（毕业要求 10）

毕业指标点	支撑课程	权重
10-1 具备一定的公文写作能力与沟通交流能力，能够就本专业复杂工程问题与业界同	企业管理	H
	大学生就业指导与创业教育	H

行及社会公众进行有效沟通与交流。	形势与政策 文献检索与科技论文写作训练 选矿数学模型	L L L
10-2 能够撰写实习报告、实验报告及设计论文。	认识实习 生产实习 毕业实习 选矿厂工艺设计课程设计 无机化学实验 大学物理实验 机械设计基础课程设计 铁矿石试验设计 矿物加工工程综合实验 非金属矿物加工实验 矿物加工实验研究 毕业设计	H H H M L L L L L L L L
10-3 能够进行陈述发言,能够清晰表达或回应指令。	军事理论 军事技能 大学体育 矿物加工工程施工技术	M M L L
10-4 具备一定的国际视野,能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	大学英语/大学英语拓展课 矿物工程专业英语 文献检索与科技论文写作训练	H M L

毕业要求 11. 理解并掌握矿物加工工程管理原理与经济决策方法,并能在相关学科环境中应用。

表 13 毕业要求指标点分解及课程对应矩阵(毕业要求 11)

毕业指标点	支撑课程	权重
11-1 理解并掌握矿物加工工程管理原理与经济决策方法。	计算机基础与实践	L
	矿业技术经济	H
	企业管理	H
11-2 能够在矿物加工过程中应用工程管理原理与经济决策方法。	选矿厂工艺设计课程设计	L
	选矿数学模型	M
	毕业设计	H

毕业要求 12. 对终身学习有正确认识,具有不断学习和适应发展的能力。

表 14 毕业要求指标点分解及课程对应矩阵(毕业要求 12)

毕业指标点	支撑课程	权重
12-1 对于自主探索与学习的必要性有正确认识,具有自主学习的意识和能力。	中国近代史纲要	H
	形势与政策	H

	思想道德修养与法律基础	M
	马克思主义基本原理	H
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	H
12-2 具有不断学习和适应发展的能力。	大学英语/大学英语拓展课	M
	矿物工程专业英语	H
	大学体育	H
	高等数学	L
	大学计算机基础	M
	大学物理	L
	计算机基础与实践	L
	无机化学	L
	有机化学	L
	物理化学 B	L
	文献检索与科技论文写作训练	H

5. 课程矩阵

各类知识领域所设置的课程能够支撑标准中各项毕业要求，各类课程与毕业要求的对应矩阵如表 15 所示。

6. 主干学科

主干学科：化学、矿物加工学

相近专业：冶金工程、环境工程

7. 核心知识领域或课程

无机化学、有机化学、物理化学、表面与胶体化学、流体力学、矿石学、矿物粉碎工程、矿物物理分选、矿物表面化学分选、化学选矿、选矿厂工艺设计、矿石可选性研究、非金属矿深加工（双语）、矿物加工过程检测与控制、矿山环境工程、矿产资源综合利用、矿业技术经济等。

8. 毕业条件

学生在修业年限内须按培养方案要求获得不低于 183.5 学分的总学分，且应获得培养方案中规定的全部必修环节的 135.5 学分，不低于 48 学分的选修环节学分，选修学分中应包含不低于 10 个的通识拓展课程学分，方可毕业。

9. 授予学士学位条件

学生本科毕业时，符合《西安建筑科技大学授予学士学位实施细则》，达到毕业学分要求，且符合课外素质教育学分要求，授予工学学士学位。

10. 其他

按照教育部工程教育专业认证通用标准和专业规范要求，其中工程力学、线性代数、电工电子技术、概率论与数理统计等课程已列为毕业要求指标点支撑课

程，虽然列为选修，但是矿物加工工程专业学生为限制选修（课程性质中带*号的课程），具体指标点支撑课程见毕业要求。

二、教学计划（详见附表）

制定人：杨玮 龙涛

院长（主任）：郭进平

院（系）盖章：资源工程学院

二〇一九年六月

能力 课程	毕业要求1. 工程基础	毕业要求2. 问题分析	毕业要求3. 设计/开发解决方案	毕业要求4. 研究	毕业要求5. 使用现代工具	毕业要求6. 工程与社会	毕业要求7. 环境与可持续发展	毕业要求8. 职业规范	毕业要求9. 个人和团队	毕业要求10. 沟通	毕业要求11. 项目管理	毕业要求12. 终身学习
大学物理 1	M	M										L
大学物理实验 1		H			M				M	L		
计算机程序设计基础			L	M	H							
无机化学 I 2	H			M			M					L
无机化学实验 2			H		L				M	L		
专业导论		M				L		H				

表 15 各类课程与毕业要求的对应关系矩阵（续）

能力 课程	毕业要求1. 工程基础	毕业要求2. 问题分析	毕业要求3. 设计/开发解决方案	毕业要求4. 研究	毕业要求5. 使用现代工具	毕业要求6. 工程与社会	毕业要求7. 环境与可持续发展	毕业要求8. 职业规范	毕业要求9. 个人和团队	毕业要求10. 沟通	毕业要求11. 项目管理	毕业要求12. 终身学习
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论						L						H
形势与政策 2						L						H
大学英语 3/大学英语拓展课 1									L	H		M

能力 课程	毕业要求1. 工程基础	毕业要求2. 问题分析	毕业要求3. 设计/开发解决方案	毕业要求4. 研究	毕业要求5. 使用现代工具	毕业要求6. 工程与社会	毕业要求7. 环境与可持续发展	毕业要求8. 职业规范	毕业要求9. 个人和团队	毕业要求10. 沟通	毕业要求11. 项目管理	毕业要求12. 终身学习
大学体育3									M	L		H
大学物理2	M	M										L
大学物理实验2		H			M				M	L		
线性代数	M	L	L			M						
有机化学I	H		M				M					L
概率论与数理统计	M		H		L							
电工电子技术	L		H		M							
马克思主义基本原理						L						H
大学英语4/大学英语拓展课2									L	H		M
大学体育4									M	L		H
物理化学B	H		M				M					L
流体力学Ⅲ	M	H		L								
工程力学	L	H	M									
机械设计基础	M		M			L						
机械设计基础课程设计	L		L		H				M	L		

表 15 各类课程与毕业要求的对应关系矩阵（续）

课程 \ 能力	毕业要求 1. 工程基础	毕业要求 2. 问题分析	毕业要求 3. 设计/开发解决方案	毕业要求 4. 研究	毕业要求 5. 使用现代工具	毕业要求 6. 工程与社会	毕业要求 7. 环境与可持续发展	毕业要求 8. 职业规范	毕业要求 9. 个人和团队	毕业要求 10. 沟通	毕业要求 11. 项目管理	毕业要求 12. 终身学习
认识实习						L		M	M	H		
创新创业基础		H	M			L			M			
形势与政策 3						M		H		L		
表面与胶体化学	H		M				L					
矿石学	H	L	L									
矿物粉碎工程	H		M		L		L					
矿物物理分选	H	L	M			L						
矿物表面化学分选	H	M	M			L	L					
烧结球团学			H	L		L	M					
矿业技术经济		L				H			M		H	
企业管理						L			M	H	H	
形势与政策 4												
选矿厂工艺设计		L	M			H	L					
选矿厂工艺设计课程设计			H		L				M	M	L	
非金属矿深加工(双语)				M		L	H					
非金属矿物加工实验		H	M						M	L		
矿物加工过程检测与控制			H		M		L					
铁矿石试验设计		M	H	M			L		M	L		

生产实习						L		H	M	H		
矿物加工实验研究		M	H	M			L		M	L		
矿石可选性研究		M	M	H		L						
矿山环境工程			L			M	H	L				
冶金概论		M	H			L	L					
矿物加工前沿技术		M	L	H		M	L					
资源微生物技术		L	M			L	H					
矿产资源综合利用		M	L	L		M	H					
选厂设计 CAD			M		H	L			L			
功能矿物材料		M		H	M		L					
采矿概论	L	L				M						
固液分离	H	M				L	L					
选矿机械			L		H	M						
矿物加工工程施工技术			M			H			L	L		
毕业实习						L		H	M	H		
毕业设计		M	H		M				M	L	H	